



KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

REC'D 24 AUG 2004
WIPO PCT

Bekreftelse på patentsøknad nr

Certification of patent application no



20033331

▷ Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2003.07.24

▷ *It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2003.07.24*

2004.08.13

Line Reum

Line Reum
Saksbehandler

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



PATENTSTYRE

03-07-21 02003331

q e

OPPFINNELSENS
BENEVNELSE:

Fremgangsmåte og anordning for
å fjerne gasser fra vann

SØKER:

Knutsen OAS Shipping AS
Postboks 2017
5504 HAUGESUND

OPPFINNER:

Per Lothe
Snauhammar
5563 FØRRESFJORDEN

FULLMEKTIG:

HÅMSØ PATENTBYRÅ ANS
POSTBOKS 171
4302 SANDNES

Vår ref: P24328N000

FREMGANGSMÅTE OG ANORDNING FOR Å FJERNE GASSER FRA VANN

Denne oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å fjerne gasser fra vann. Nærmere bestemt dreier det seg om en fremgangsmåte som særlig er velegnet til å fjerne tilstrekkelig av det frie oksygen i vann slik at for eksempel organismer uskadeliggjøres i et skips ballastvann, eller at vannet kan injiseres i en petroleumsbrønn. Oppfinnelsen omfatter også en anordning for utøvelse av fremgangsmåten.

Av skipstekniske årsaker må det under et skips seiling være en del last i skipet. Ikke-inntektsgivende last kalles som kjent ballast.

Sjøvann anvendes, grunnet relativt enkel lasting og lossing av sjøvannet, i stor utstrekning som ballast. En mengde arter av organismer følger med ballastvannet fra det sted hvor det lastes og til lossestedet.

En stor del av de levende organismer dør under transporten og flere dør når de slippes ut på lossestedet. Under gunstige forhold kan imidlertid en formeringsdyktig bestand overleve.

Det er kjent at tilførsel av fremmede organismer til et nytt sted har medført katastrofale følger for blant annet fiskerne i hele havområder.

Nye retningslinjer for behandling av ballastvann med henblikk på å uskadeliggjøre organismer er under utarbeidelse i internasjonale organer. Retningslinjene vektlegger at behandlingen av ballastvannet må være trygg, den må være miljømessig akseptabel, den må være rimelig å anvende og den må fungere.

Det er foreslått at skip skal skifte ballast underveis for å redusere faren for overføring av arter til et nytt område. Fremgangsmåten har møtt motstand, särlig fra myndighetene i de land som ligger nær mulige utskiftingsområder.

Ved petroleumsutvinning kan det være hensiktsmessig å pumpe vann inn i et reservoar. Hensikten kan for eksempel være å få petroleumsrester til å legge seg oppå vannet for å få en forbedret produksjon.

Før vannet pumpes ned i reservoaret må blant annet en stor andel av det frie oksygen i vannet fjernes.

Oppfinnelsen har til formål å angi en fremgangsmåte og en ordning for å kunne fjerne en betydelig andel av frie gasser fra vann. Oppfinnelsen retter seg särlig mot behandling av ballastvann ogrensing av injeksjonsvann i tilknytning til petroleumsutvinning.

Formålet oppnås i henhold til oppfinnelsen ved de trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i de etterfølgende patentkrav.

Vann som skal avgasses ledes inn i et i hovedsak vertikalt
 anbrakt fallrørs øvre parti. Ved at vannet faller i fallrøret
 fremkommer det et undertrykk, särlig ved fallrørets øvre parti,
 noe som bevirker at volumet av de frie gasser i vannet
 øker. Gassene kan derved lettere løses ut av vannet.

Fra åpne kanalers hydraulikkære er det såkalte Froudetallet kjent. Froudetallet F som er dimensjonsløst, er definert som et forholdstall mellom den treghetskraft og gravitetskraft som virker på et fluid:

$$10 \quad F = \frac{V}{\sqrt{gh_m}}$$

hvor V = fluidhastigheten i meter pr sekund, g = jordgravitasjonen i meter pr sekund² og h_m = den hydrauliske middeldybde.

Ved å erstatte den hydrauliske dybde h_m i formelen med det
 angeldende rørs diameter D , finnes et uttrykk som har vist
 15 seg hensiktsmessig ved utvelgelse av passende rørdiametere.

Utviklingsarbeidet som er gjennomført har vist at gassene løser seg ut når verdien av uttrykket

$$F_d = \frac{V}{\sqrt{gD}}$$

ved fallrørets øvre parti er over 0,3. Best effekt oppnås ved
 20 verdier mellom 1,5 og 3,5.

Fallrørets diameter ved sitt øvre parti er således i hovedsak
 avhengig av det innstrømmende fluids hastighet.

I én utførelsesform tilføres nitrogen og eventuelt karbondioksid til fallrøret ved fallrørets øvre parti. Under fallet ned gjennom fallrøret blandes gassene med vannet og nitrogen reagerer med oksygen i vannet. Den resulterende gass som i hovedsak har luftens sammensetning, stiger til ballastvannets overflate og ledes ut fra ballasttankene og til atmosfæren.

I en alternativ utførelsesform er fallrørets nedre parti horisontalt tilkoplet, fortrinnsvis tangentielt, et vertikalt forløpende utskillerrør av betydelig større diameter enn fallrøret. Vannet strømmer fra fallrøret og inn i utskillerrøret hvor vannets strømningshastighet etter hvert reduseres grunnet utskillerrørets relativt store tverrsnittsareal.

Et uttrekksrør er koplet til utskillerrørets øvre parti på et nivå som er noe høyere enn fallrørets tilkoplingspunkt til utskillerrøret. Utrekksrøret kommuniserer med et vifteanlegg for å opprettholde et beskjedent undertrykk i uttrekksrøret.

Ved denne utførelsesform er det vanligvis ikke nødvendig å tilføre ekstern gass ved fallrørets øvre parti. De frie gasser som utskilles fra vannet mens vannet befinner seg i fallrøret, strømmer sammen med vannet inn i utskillerrøret og trekkes deretter ut gjennom uttrekksrøret mens vannet strømmer ned gjennom utskillerrøret og til utskillerrørets utløp.

Prosessen kan gjentas i flere etter hverandre seriekoplete trinn dersom en øket utskillingsgrad er ønsket.

I en foretrukket utførelsesform er fallrørets vertikale lengde minst ti meter, mens utskillerrørets lengde kan tilpasses formålet.

Forsøk har vist at levende organismer som oppholder seg i oksygenfattig vann dør etter en viss tid. Ved å fjerne tilstrekkelig av det frie oksygen fra ballastvann, kan organismer i ballastvannet således uskadeliggjøres uten anvendelse
5 av miljømessig uønskede kjemikalier.

I det etterfølgende beskrives et ikkebegrensende eksempel på en foretrukket fremgangsmåte og utførelsesform som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

Fig. 1 skjematiske viser et tverrsnitt av et skip som er forsynt med et anlegg for uttrekking av gasser fra ballastvann;
10

Fig. 2 skjematiske viser et tverrsnitt av et skip som er forsynt med et anlegg omfattende et utskillerrør for uttrekking av gasser fra ballastvann; og

Fig. 3 skjematiske viser et anlegg for uttrekking av gasser fra vann og hvor prosessen gjentas i tre trinn.
15

På tegningene betegner henvisningstallet 1 et skip omfattende et antall lasterom eller lastoljetanker 2 og ballastrom 4.

Et inntaksrør 6 for sjøvann forløper fra skipets 1 utsiden og til en ballastpumpe 8 hvor ballastpumpen 8 er innrettet til å
20 pumpe vannet videre gjennom et pumperør 10 og opp til et fallrørs 12 øvre parti 14. Fallrøret 12 forløper i hovedsak vertikalt ned til skipets 1 ballastrom hvor ballastvannet kan fordeles til flere ballastrom 4 ved hjelp av ikke viste fordelingsrør og ventiler.

25 Nitrogen eller en nitrogenblanding kan med fordel doseres inn

ved fallrørets 12 øvre parti 14 gjennom et gassrør 15. Vannet og nitrogenet faller under hovedsakelig turbulent strømning ned gjennom fallrøret 12, hvorved nitrogenet kombinerer seg med oksygenet i vannet. Den resulterende gass ventileres ut
5 av ballaststrommet 4, se pil i fig. 1.

I en alternativ utførelsesform er fallrøret 12 ved sitt nedre parti tangentelt og i horisontal retning koplet til et vertikalt montert utskillerrør 16.

Utskillerrørets 16 nedre parti munner ut i en av ballasttanke
10 4 og ballastvannet kan fordeles til andre ballastanker 4 ved hjelp av ikke viste rør og ventiler.

Ved sitt øvre parti 18 er utskillerrøret 16 koplet til et
avtrekksrør 20 hvor avtrekksrøret 20 forløper videre til en
avtrekkspumpe 22.

15 Avtrekksrørets 20 tilkoplingspunkt til utskillerrørets 16 øvre parti 18 befinner seg på et noe høyere vertikalt nivå i forhold til fallrørets 12 innløp i utskillerrøret 16.

Komponentene 6, 8, 10, 12, 16, 20 og 22 utgjør i denne utførelsesform et avgassingsanlegg 24.

20 Vann som strømmer nedover i fallrøret 12 utsettes grunnet fallhøyden for et undertrykk som bevirker at gasser som befinner seg i vannet lettere løser seg ut av vannet.

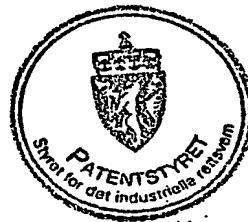
Vannet og gassene strømmer tangentelt inn i utskillerrøret 16 og tildeles derved en rotasjon i utskillerrøret 16. Rotsjonen bevirker at vannet slynges ut mot utskillerrørets 16

rørvegg, mens gasser strømmer inn mot utskillerrørets 16 sentrum hvor de trekkes ut gjennom avtrekksrøret 20 ved hjelp av avtrekkspumpen 22.

Det avgassede vann strømmer videre ned gjennom utskillerrøret 5 16 og videre inn i ballasttankene 4.

Fig. 3 viser en alternativ utførelsesform som er velegnet for å fjerne gasser fra for eksempel vann som skal pumpes ned i et petroleumsreservoar. I denne utførelsesform er tre avgassingsanlegg 24', 24" og 24" bygget sammen i serie for ytterligere å øke den andel av gass som fjernes fra vannet. 10

Vannet strømmer som beskrevet ovenfor gjennom det første avgassingsanlegg 24' hvoretter det på tilsvarende måte pumpes gjennom det andre avgassingsanlegg 24" og deretter videre gjennom det tredje avgassingsanlegg 24".



P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for å redusere sjøvanns oksygeninnhold, karakterisert ved at sjøvannet ledes inn i et fallrørs (12) øvre parti (14).
- 5 2. Fremgangsmåte i henhold krav 1, karakterisert ved at ballastvannet tilføres nitrogenholdig gass ved det øvre parti (14).
- 10 3. Fremgangsmåte i henhold krav 1, karakterisert ved at sjøvannet ledes til å strømme via fallrøret til fallrørets (12) nedre parti (15) og i fortrinnsvis horizontal retning inn i et vertikalt utskillerrørs (16) øvre parti (18), idet de frigjorte gasser trekkes ut gjennom et avtrekksrør (20) som er tilkoplet det øvre parti (18) på et nivå noe over fallrørets (12) tilkoplingspunkt til utskillerrøret (16), og hvor sjøvannet ledes ut av utskillerrørets (16) nedre parti.
- 15 4. Anordning for å redusere sjøvanns oksygeninnhold, karakterisert ved at anordningen omfatter et fallrør (12) som er innrettet til å tilføres sjøvann ved sitt øvre parti (14).
- 20 5. Anordning i henhold krav 4, karakterisert ved at fallrørets (12) øvre parti (14) kommuniserer med et gassrør (15) hvor gassrøret (15) er innrettet til å forsyne fallrøret (12) med nitrogenholdig gass.
- 25 6. Anordning i henhold til krav 4, karakterisert ved at en vanntilførsel (10) er tilkoplet et fallrørs

(12) øvre parti (14) idet fallrørets (12) nedre parti (15) i fortrinnsvis horisontal retning er koplet til et vertikalt utskillerrørs (16) øvre parti (18), og hvor det øvre parti (18) på et nivå noe over fallrørets (12) tilkoplingspunkt til utskillerrøret (16), er tilkoplet et avtrekksrør (20).

7. Anordning i henhold til krav 6, karakterisert ved at fallrørets (12) er tangentelt tilkoplet utskillerrøret (16).
8. Anordning i henhold til krav 6, karakterisert ved at utskillingsrørets (16) nedre parti munner ut i et skips (1) ballasttank (4).



S a m m e n d r a g

Fremgangsmåte og anordning for å redusere sjøvanns oksygeninnhold, hvor sjøvannet ledes inn i et fallrørs (12) øvre parti (14).

5 (Fig. 1)



9. l
PATENTSTYRET

03-07-24820035331

1/3

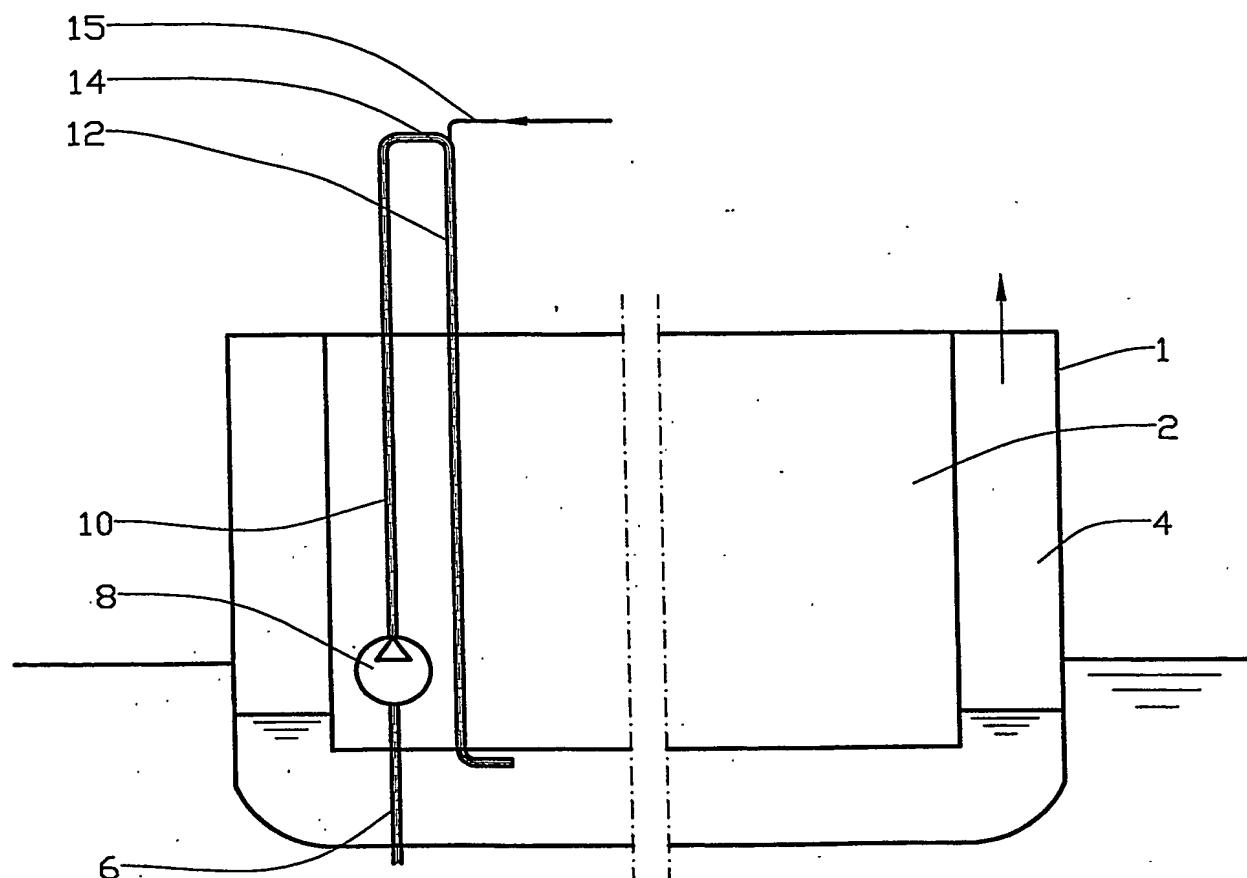


Fig. 1



2/3

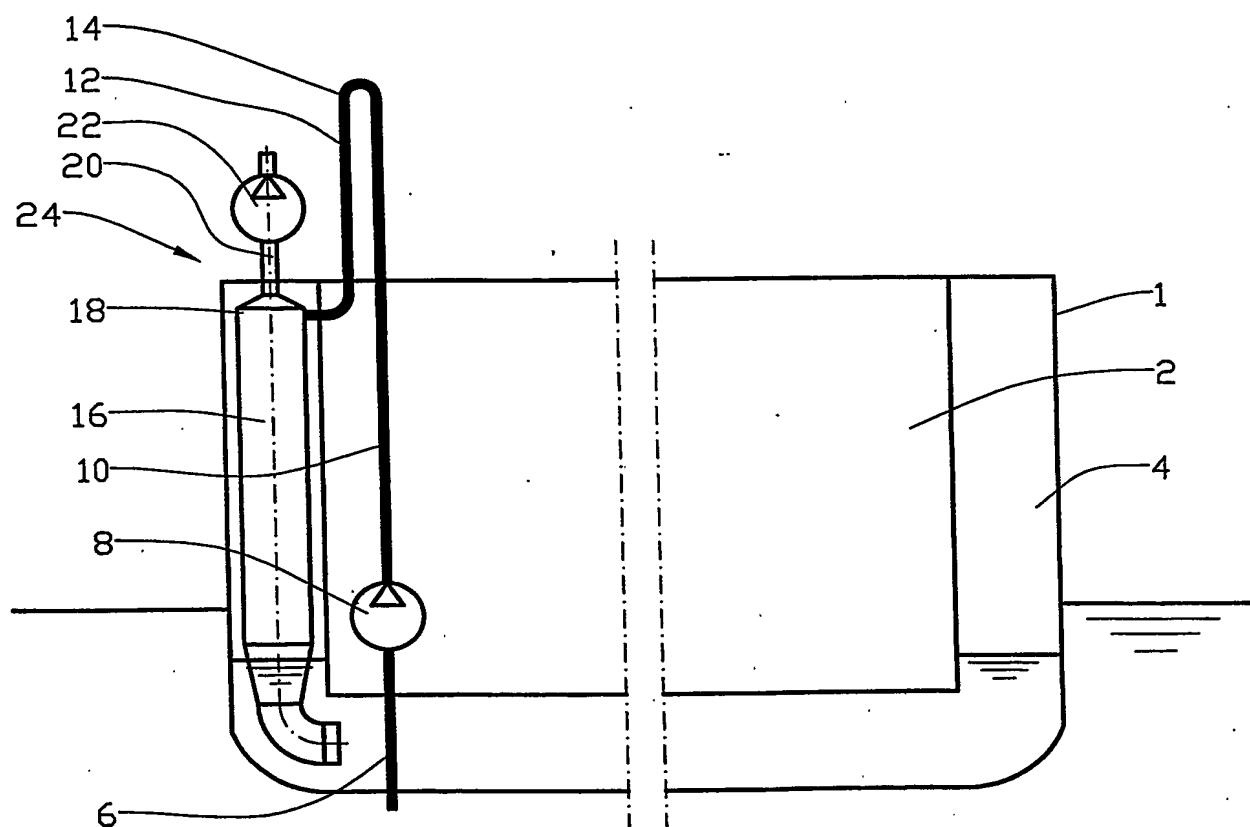


Fig. 2



3/3

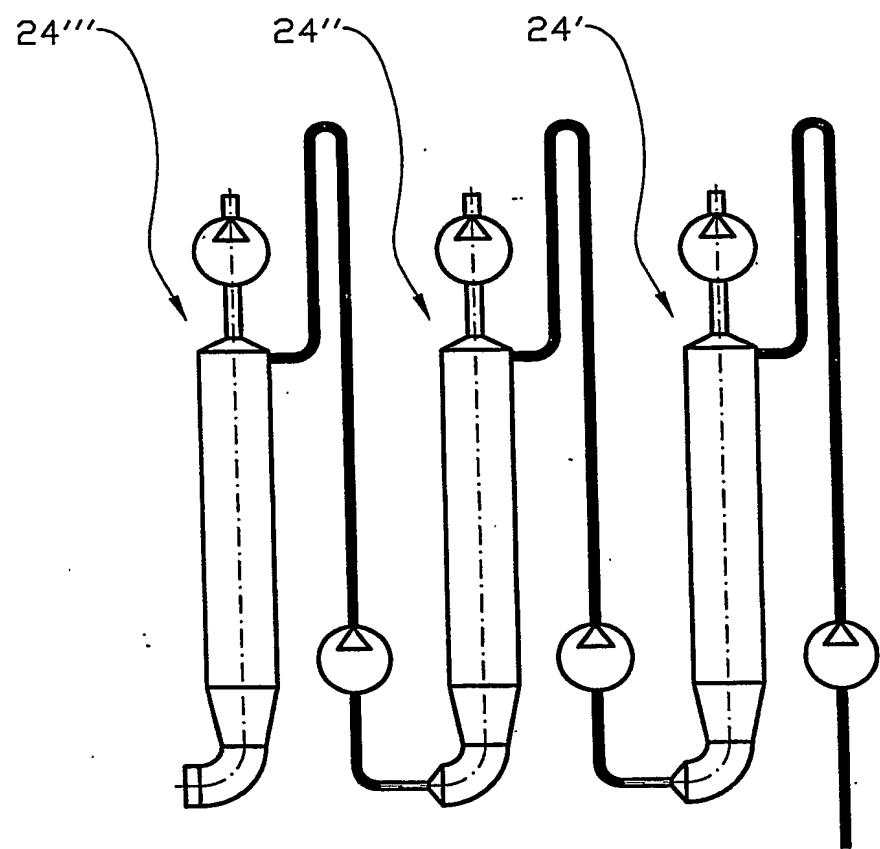


Fig. 3

